



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09046716 A**(43) Date of publication of application: **14.02.97**

(51) Int. Cl.

H04N 9/07
G02B 5/20
H01L 27/148
H01L 27/14
H04N 5/335

(21) Application number: **07197366**(22) Date of filing: **02.08.95**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRON CORP**

(72) Inventor: **NAGAYOSHI RYOICHI**
ITAKURA KEIJIRO
TOYODA YASUYUKI
NOBUSADA SHIYUNEI

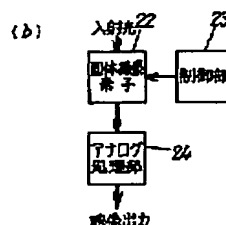
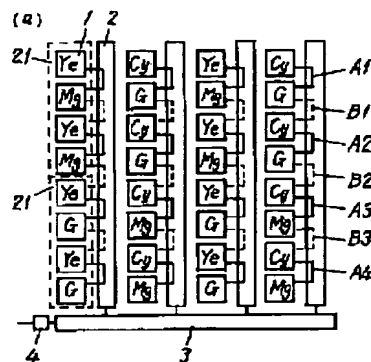
(54) DRIVING METHOD FOR SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving method for a solid-state image pickup device capable of coping with plural video formats by using a solid-state image pickup element for a normal video camera.

SOLUTION: This method is composed of a step for turning plural photoelectric conversion elements 1 adjacent in the vertical direction of the respective photoelectric conversion elements 1 to one unit photoelectric conversion element group 21 and selectively reading the signal electric charge of one or more of the photoelectric conversion elements 1 in the unit photoelectric conversion element group 21 to a vertical transfer part 2, the step for mixing the signal electric charge inside the vertical transfer part 2 and forming picture element mixing signals, the step for vertically transferring the picture element mixing signals inside the vertical transfer part 2 and the step for reading the picture element mixing signals from the vertical transfer part 2 to a horizontal transfer part 3 and horizontally transferring them.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-46716

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 N	9/07		H 0 4 N	9/07	A
G 0 2 B	5/20		G 0 2 B	5/20	
H 0 1 L	27/148		H 0 4 N	5/335	P
	27/14		H 0 1 L	27/14	B
H 0 4 N	5/335				D
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)					

(21)出願番号 特願平7-197366

(22)出願日 平成7年(1995)8月2日

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 永吉 良一

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72)発明者 板倉 啓二郎

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72)発明者 豊田 泰之

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

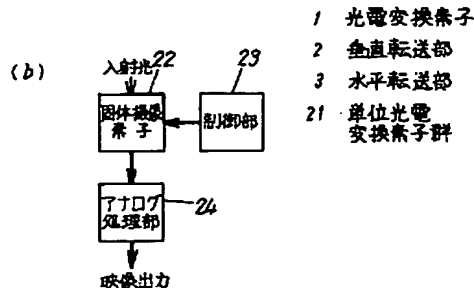
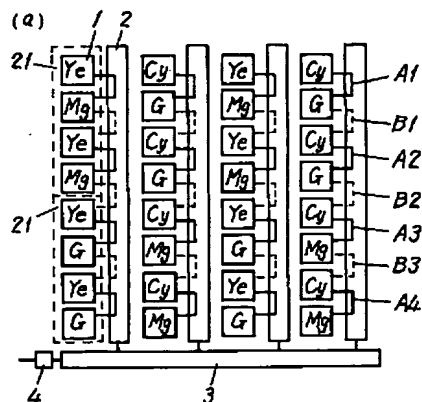
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体撮像装置の駆動方法

(57)【要約】

【目的】 通常のビデオカメラ用の固体撮像素子を用いて複数の映像フォーマットに対応できる固体撮像装置の駆動方法を提供する。

【構成】 各光電変換素子1の縦方向に隣接する複数の光電変換素子1を一つの単位光電変換素子群21とし、その単位光電変換素子群21の中の1個以上の光電変換素子1の信号電荷を選択的に垂直転送部2に読出すステップと、信号電荷を垂直転送部2内で混合し画素混合信号を形成するステップと、画素混合信号を垂直転送部2内で垂直転送するステップと、画素混合信号を垂直転送部2から水平転送部3へ読出し水平転送するステップからなる。



- 1 光電変換素子
- 2 垂直転送部
- 3 水平転送部
- 21 単位光電変換素子群

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板上に、2次元的に配置された複数の光電変換素子と、前記光電変換素子に隣接し光電変換素子から読み出した信号電荷を垂直転送する垂直転送部と、前記垂直転送部から読み出した信号電荷を水平転送する水平転送部とを有する固体撮像装置を駆動する方法であって、各光電変換素子の縦方向に隣接する複数の光電変換素子をつつの単位光電変換素子群とし前記単位光電変換素子群の中の1個以上の光電変換素子の信号電荷を選択的に垂直転送部に読み出すステップと、前記信号電荷を垂直転送部内で混合し画素混合信号を形成するステップと、前記画素混合信号を垂直転送部内で垂直転送するステップと、前記画素混合信号を前記垂直転送部から水平転送部へ読み出し水平転送するステップとを有する固体撮像装置の駆動方法。

【請求項2】 単位光電変換素子群が4個の光電変換素子からなり、前記単位光電変換素子群から任意の2個の光電変換素子を選択しその信号電荷を垂直転送部へ読み出すことを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項3】 単位光電変換素子群が4個の光電変換素子からなり、前記単位光電変換素子群から任意の2個の光電変換素子を選択し、その信号電荷を垂直転送部へ読み出し混合して第1の画素混合信号とし、次に前記2個以外の残りの2個の光電変換素子から信号電荷を垂直転送部へ読み出し混合して第2の画素混合信号とする請求項1または2記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項4】 単位光電変換素子群から選択した光電変換素子から垂直転送部へ信号電荷を読み出した後または信号電荷を読み出し混合した後、単位光電変換素子群を構成する光電変換素子から半導体基板へ電荷を掃出すステップを付加した請求項1、2または3記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項5】 光電変換素子の上部に形成されるカラーフィルタの配色が、縦2個および横2個の互いに隣接する合計4個を1組とし、4個がそれぞれ異なるものである請求項2、3または4記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項6】 カラーフィルタの配色が、黄、シアン、マゼンタおよび緑からなる請求項4記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項7】 各单位光電変換素子群の中の任意の複数の光電変換素子から垂直転送部へ読み出した信号電荷を混合し画素混合信号を形成するステップが、光電変換素子から垂直転送部へ第1の信号電荷を読み出すステップと、前記第1の信号電荷を垂直転送部内で順方向または逆方向へ移動させて次に混合すべき第2の信号電荷を蓄積している光電変換素子の近傍位置まで持ってくるステップと、第2の信号電荷を読み出すステップとからなる請求項1記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項8】 単位光電変換素子群が8個の光電変換素子からなり、前記単位光電変換素子群から任意の4個の光電変換素子を選択しその信号電荷を垂直転送部へ読み出すことを特徴とする請求項1または7記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項9】 単位光電変換素子群が8個の光電変換素子からなり、前記単位光電変換素子群から任意の4個の光電変換素子を選択し、その信号電荷を垂直転送部へ読み出し混合して第1の画素混合信号とし、次に前記4個以外の残りの4個の光電変換素子から信号電荷を垂直転送部へ読み出し混合して第2の画素混合信号とする請求項1、7または8記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項10】 縦方向に隣接する8個の光電変換素子で構成される第1の単位光電変換素子群の上に形成されるカラーフィルタが第1の色4個、第2の色2個および第3の色2個で構成されかつ第1の色が第2または第3の色を介在させることにより互いに隣接することなく配置され、さらに前記第1の単位光電変換素子群の横方向に隣接する第2の単位光電変換素子群の上に形成されるカラーフィルタが第4の色4個、第2の色2個および第3の色2個で構成され第4の色が第2または第3の色を介在させることにより互いに隣接することなく配置されていることを特徴とする請求項8または9記載の固体撮像装置の駆動方法。

【請求項11】 第1の色が黄、第2の色がマゼンタ、第3の色が緑、第4の色がシアンである請求項10記載の固体撮像装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は通常のビデオカメラ用の固体撮像素子を用いて複数の映像フォーマットに対応できる固体撮像装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】固体撮像素子は、小型軽量、長寿命、低消費電力、耐振性などの特徴を有しており、ビデオカメラ用として民生用は勿論放送などの業務用にも広く用いられるようになってきた。また近年のマルチメディア分野の進展にともなってデジタルスチルカメラの開発が活発になってきており、複数の映像フォーマットに対応可能な単板カラー化固体撮像装置の開発が強く要望されるようになってきている。

【0003】以下従来の固体撮像装置について説明する。図6は一般的な固体撮像素子の構成平面図である。図6に示すように、固体撮像素子は、基本的には、光電変換素子1、CCDなどの電荷転送素子を用いた垂直転送部2、CCDなどの電荷転送素子を用いた水平転送部3、および出力部4で構成されている。光電変換素子1に入射した光は光電変換されて信号電荷を形成し、この信号電荷は光電変換素子1に蓄積される。光電変換素子1から読み出された信号電荷は垂直転送部2を図面の下

方向に垂直転送され、次に水平1列ごとに信号電荷が水平転送部3に読み出され、水平転送された後出力部4から出力される。

【0004】図7は多映像フォーマットに対応する従来の固体撮像装置のブロック図である。

【0005】まず、映像が固体撮像素子11に取り込まれる。12は固体撮像素子11の制御部である。固体撮像素子11から出力された映像信号はアナログ処理部13で信号処理される。通常のビデオカメラ用の映像信号はこの段階で出力される。

【0006】一方、通常のビデオカメラ用以外の映像フォーマットに対応する映像信号を得ようとする場合、アナログ処理部13から出力されたアナログ信号はA/D変換器14でデジタル信号に変換された後映像メモリ15に蓄積される。異なる映像フォーマットに対応する映像信号を得るためには、映像フォーマット変換部16からの制御信号で指定した方法によって映像メモリから信号を読み出し、D/A変換器17でアナログ信号に変換した後出力する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、通常のビデオカメラ用映像信号を得るときは図7に示すアナログ処理部13から映像信号を取り出せばよいが、それ以外の映像フォーマットに対応する映像信号を得るためには、A/D変換器14を初めとする複雑な回路を必要とし、さらに大容量の映像メモリを必要とするなどの課題を有していた。

【0008】本発明は上記従来の課題を解決するもので、複雑な回路を付加することなく、複数の映像フォーマットに対応しカラー化処理が容易な色差順次信号を出力できる固体撮像装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の固体撮像装置の駆動方法は、各光電変換素子の縦方向に隣接する複数の光電変換素子を一つの単位光電変換素子群とし、その単位光電変換素子群の中の1個以上の光電変換素子の信号電荷を選択的に垂直転送部へ読み出すステップと、信号電荷を垂直転送部内で混合し画素混合信号を形成するステップと、この画素混合信号を垂直転送部内で垂直転送するステップと、画素混合信号を水平転送部へ読み出し水平転送するステップとからなる構成を有している。

【0010】

【作用】この構成によって、映像メモリおよびそれに関連する複雑な回路を付加することなく、複数の映像フォーマットに対応可能な映像信号を出力できる固体撮像装置の駆動方法を実現できるものである。

【0011】すなわち、通常のビデオカメラ用に映像信号を出力するときは全走査線を出力するようにし、少な

い走査線を出力する場合は画素混合により走査線を加算して結果的に走査線を減ずる（これを以下走査線加算方式という）かまたは走査線1本おきに光電変換素子から信号電荷を半導体基板へ掃出し走査線を減ずる（これを以下走査線間引き方式という）ようにしたものである。

【0012】このような駆動方法は現在広く使用されているビデオカメラ用の固体撮像素子に適用することができ、従来方式に比較して大幅に回路を簡略化でき、S/N比、消費電力、小型化の面で有利な固体撮像装置の駆動方法を実現できる。

【0013】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0014】（実施例1）図1（a）は本発明の第1の実施例における固体撮像装置の駆動方法を説明するための固体撮像素子の概略平面図、（b）は同固体撮像装置のブロック図である。なお、図1（a）において、光電変換素子1を4列×8行で示したが、実際には948列×486行を一例とするように数多くの光電変換素子が配置されている。これらの光電変換素子の上部にはカラーフィルタが形成されており、本実施例では黄色（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、緑（G）が図に示すように配列された例について示した。また本実施例では、垂直方向に並んだ4個の光電変換素子1を単位光電変換素子群21として駆動を行う。

【0015】このような固体撮像素子を用いて、通常のビデオカメラ用の映像信号を得る場合には、単位光電変換素子群21には関係なく、A1、A2、A3、A4のくくりで2個の光電変換素子1から垂直転送部2へ信号電荷を読み出し、垂直転送部2で混合して画素混合信号を形成する。この画素混合信号は垂直転送部2内を垂直転送され、次に水平転送部3へ読み出され水平転送部3内を水平転送され、出力部4から出力されてAフィールド映像信号を形成する。次にA1～A4のくくりとは異なる、B1、B2、B3、B4のくくりで2個の光電変換素子1から信号電荷を垂直転送部2へ読み出し、上述と同様にして出力部4から出力されてBフィールド映像信号を形成する。

【0016】次に図1に示す固体撮像素子を用い、走査線間引き方式により走査線を1/2にする駆動方法について説明する。まずA1、A3でくくった2個の光電変換素子1から垂直転送部2へ信号電荷を読み出し、混合して得られた画素混合信号を垂直転送し、水平転送部3内を水平転送して出力部4からAフィールド信号を出力する。この過程で、光電変換素子1内に残された信号電荷（A2、A4で示す光電変換素子1内に残された信号電荷）はA1、A2の光電変換素子1から垂直転送部2へ信号電荷を読み出した直後または垂直転送部2内で信号電荷を混合した後に半導体基板（図示せず）へ掃き捨てられる。

【0017】次に同様にして、B1、B3のくくりで垂直転送部2へ信号電荷を読み出し、混合して画素混合信号を作成し、垂直転送、水平転送して出力部4からBフィールド信号を出力する。この場合も、上記Aフィールド信号を作成する場合と同様に、B2、B4の光電変換素子1内の信号電荷はB1、B3の信号電荷を読み出した直後またはこれらの信号電荷を混合した後で半導体基板へ掃き捨てられる。

【0018】すなわち、図1(b)に示すように、固体撮像素子22から出力される信号はアナログ処理部24で処理されて映像出力される。制御部23は固体撮像素子22の駆動回路を含む回路で構成される。本実施例では、図1(b)に示す構成で、標準の走査線を有する映像フォーマットに対応する映像信号を出力できるし、また制御部23に走査線間引き用の回路を付加しておくことにより、走査線の数減じた映像フォーマット用の映像信号を出力できる。

【0019】本実施例の駆動方法で固体撮像素子から出力される色差順次信号の一例を図2に示した。まずAフィールドのn本目に対応してA3のくくりで左側の列から順に $Y_e + G$ 、 $C_y + Mg$ 、 $Y_e + G$ 、 $C_y + Mg$ の色差順次信号が固体撮像素子から出力される。同様にして(n+1)本目に対応して $Y_e + Mg$ 、 $C_y + G$ 、 $Y_e + Mg$ 、 $C_y + G$ の色差順次信号が出力される。同様にしてBフィールドの色差順次信号が出力される。

【0020】以上のような駆動方法により走査線を容易に間引くことができ、図1(b)に示すように、固体撮像素子22、制御部23およびアナログ処理部24のみで固体撮像装置を構成することができる。また固体撮像素子としては、通常のビデオカメラ用の固体撮像素子を用いることができ、図1(b)に示す制御部23の回路を改造するのみで走査線間引き方式を実現できる。

【0021】(実施例2)次に本発明の第2の実施例における固体撮像装置の駆動方法について、図3を参照しながら説明する。本実施例は走査線加算方式により、走査線の数減ずるものである。

【0022】図3において、33は光電変換素子であり、図1(a)で縦方向に並べたものを説明の都合上横方向に並べたものである。34は8個の光電変換素子33をまとめて単位光電変換素子群としたものであり、35は垂直転送部の転送電極を2個で代表させて示し、各転送電極 V_1 、 V_2 、 V_{3-1} 、 V_{3-2} 、 V_4 、……、 V_8 等にはそれぞれ独立に電圧が印加できるように構成されている。また(1)～(11)は垂直転送の状況を時系列的に並べたものである。なお本実施例では、単位光電変換素子群が Cy_1 、 G_1 、 Cy_2 、 Mg_1 、 Cy_3 、 G_2 、 Cy_4 、 Mg_2 のカラーフィルタを形成した光電変換素子からなる例を示しており、また垂直転送部に読み出した信号電荷は元のカラーフィルタの名称を付して示している。

【0023】まず(1)で示すように、単位光電変換素

子群34中から光電変換素子 G_2 を選択し、垂直転送部へ信号電荷 G_2 を読み出す。次に(2)で示すように、信号電荷 G_2 を左方向へ移動させて信号電荷 G_1 を読み込む位置まで持ってくる。次に(3)で示すように、信号電荷 G_1 を読み込んで信号電荷 G_1 と信号電荷 G_2 とを混合し(この混合した信号を混合信号電荷という)。

(4)に示すように混合信号電荷($G_1 + G_2$)を左の方へ移動させる。次に(5)に示すように、信号電荷 Mg_1 を読み込み、(6)に示すように信号電荷 Mg_2 を読み込む位置まで全体を右方向へ移動させる。そこで信号電荷 Mg_2 を読み込み、混合して混合信号電荷($Mg_1 + Mg_2$)を形成する。

【0024】以下同様にして(7)以降のステップを進め、最終的に(11)で示すように、2($Cy + G$)および2($Cy + Mg$)の混合信号電荷が垂直転送部内に形成されることになる。この混合信号電荷を水平転送部へ送り、水平転送部内を水平転送して出力部から出力することにより、走査線が通常のビデオカメラ用の走査線の半分になった映像信号が得られる。

【0025】図4は本実施例の固体撮像装置の駆動方法における垂直転送部に印加される駆動電圧のタイミング図である。図4において、33は光電変換素子、35は垂直転送部の転送電極を2個で代表させたものであり、4個でもよい。36は光電変換素子から垂直転送部へ信号電荷を読み出すために印加される電圧、37はポテンシャルの井戸すなわち信号電荷を転送するためのバケットを形成する電圧である。

【0026】まず(1)で示すように、転送電極 V_{3-2} に読み出し電圧36を印加して信号電荷 G_2 を垂直転送部に読み込み、次に各転送電極35に駆動パルスを印加して信号電荷 G_2 を図の上方向へ移動させ、 G_1 を読み出す位置まで持ってくる。ここで転送電極 V_{3-1} に読み出し電圧36を印加して信号電荷 G_2 を垂直転送部へ読み出す。この段階で信号電荷 G_1 、 G_2 が混合される。

【0027】次に信号電荷 Mg_1 を読み出し、信号電荷 G_2 を移動させたのとは逆の方向へ移動させて信号電荷 Mg_2 を読み出し、混合する。図3のタイミング図に示すように、信号電荷を図の上で上方、下方に移動させながら混合信号電荷を形成し、色差順次信号を形成する。

【0028】次に本実施例の駆動方法により得られる色差順次信号について、図面を参照しながら説明する。

【0029】図5(a)は本実施例の駆動方法を説明するための固体撮像素子の上のカラーフィルタ構成図、図5(b)は同駆動方法により得られた色差順次信号を説明する図である。図5(a)に示すように、第1列の単位光電変換素子群は縦方向にカラーフィルタ Y_e 、 Mg 、 Y_e 、 G 、 Y_e 、 Mg 、 Y_e 、 G が形成された8個の光電変換素子から構成され、また第2列の単位光電変換素子群は第1の単位光電変換素子群に隣接してカラーフィルタ Cy 、 G 、 Cy 、 Mg 、 Cy 、 G 、 Cy 、 Mg

が形成された8個の光電変換素子から構成されている。固体撮像素子の上には、このような第1、第2の単位光電変換素子が繰り返して構成されている。

【0030】まず図5(a)における左から1列目の単位光電変換素子群に着目すると、A1のくくりで信号電荷Ye、Mg、Ye、Mgをそれぞれのステップに従って光電変換素子から垂直転送部へ読み出し、混合して2(Ye+Mg)の混合信号電荷が得られる。また2列目の単位光電変換素子群に着目すると、A1のくくりで信号電荷Cy、G、Cy、Gをそれぞれのステップに従って光電変換素子から垂直転送部へ読み出し、混合して2(Cy+G)の混合信号電荷が得られる。このようにして図5(b)のAフィールドのm本目の走査線に相当する映像信号が得られ、同様にA2のくくりでそれぞれのステップに従って光電変換素子から垂直転送部へ信号電荷を読み出し、混合して(m+1)本目の走査線に相当する映像信号が得られる。

【0031】またBフィールドに関しては、図5(a)の右側に示すB₁、B₂のくくりで光電変換素子から信号電荷を垂直転送部へそれぞれのステップに従って読み出し、混合することにより、図5(b)のBフィールドで示す映像信号が得られる。

【0032】以上のように本実施例では、走査線を加算することにより走査線数を減じるようにしたものであり、通常のビデオカメラ用の固体撮像素子を用い駆動方法を変更するだけで異なる映像フォーマットに対応する映像信号を形成することができる。また本実施例の方法では、感度を低下させることなく走査線の数を1/2に減じた色差順次信号を得ることができる。

【0033】なお上記第1、第2の実施例において、フィルタを黄色(Ye)、マゼンタ(Mg)、シアン(Cy)、緑(G)の組み合わせを用いた例について説明したが、本発明はこの組み合わせに限定されるものではなく、駆動パルスの印加順序をフィルタの色の組み合わせに応じて決めることにより同様の効果が得られる。

【0034】

【発明の効果】本発明は、各光電変換素子の縦方向に隣接する複数の光電変換素子をつつの単位光電変換素子群とし、その単位光電変換素子群の中の1個以上の光電変

換素子の信号電荷を選択的に垂直転送部に読み出すステップと、信号電荷を垂直転送部内で混合し画素混合信号を形成するステップと、画素混合信号を垂直転送部内で垂直転送するステップと、画素混合信号を垂直転送部から水平転送部へ読み出し水平転送するステップからなる構成を有しており、通常のビデオカメラに使用される単板カラー固体撮像素子を用いて複数の映像フォーマットに対応可能で、従来に比較して大幅に回路を簡略化でき、S/N、消費電力および小型化の面で優れた固体撮像装置の駆動方法を実現できるものである。

【0035】また、垂直転送部へ読み出した信号電荷を垂直転送部内で通常の転送方向に対して順方向または逆方向へ転送し混合すべき信号電荷を蓄積した光電変換素子位置へ移動させることにより、よりさらに感度を低下させることなく走査線を通常の1/2にした映像信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1の実施例における固体撮像装置の駆動方法を説明するための固体撮像素子の概略平面図

(b)は同固体撮像装置のブロック図

【図2】本発明の第1の実施例における固体撮像装置の駆動方法により得られた色差順次信号を説明する図

【図3】本発明の第2の実施例における固体撮像装置の駆動方法を説明する図

【図4】同駆動方法における垂直転送部に印加される駆動電圧のタイミング図

【図5】(a)は同駆動方法を説明するための固体撮像素子の上のカラーフィルタ構成図

(b)は同駆動方法により得られた色差順次信号を説明する図

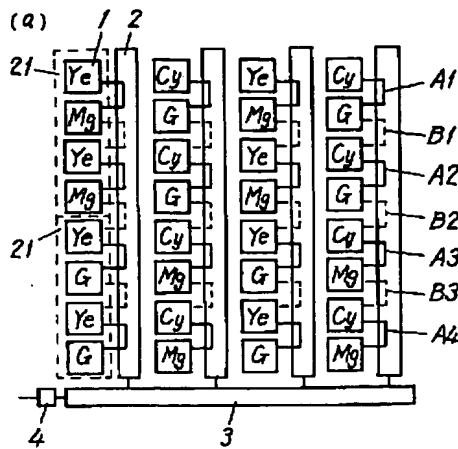
【図6】一般的な固体撮像素子の概略構成図

【図7】多映像フォーマットに対応する従来の固体撮像装置のブロック図

【符号の説明】

- 1 光電変換素子
- 2 垂直転送部
- 3 水平転送部
- 21 単位光電変換素子群

【図1】



Aフィールド

 n 本目(A3) $Ye+G$, $Cy+Mg$, $Ye+G$, $Cy+Mg$
 $n+1$ 本目(A1) $Ye+Mg$, $Cy+G$, $Ye+Mg$, $Cy+G$

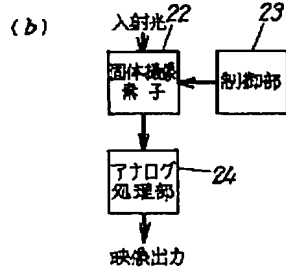
Bフィールド

 n 本目(B3) $G+Ye$, $Mg+Cy$, $G+Ye$, $Mg+Cy$
 $n+1$ 本目(B1) $Mg+Ye$, $G+Cy$, $Mg+Ye$, $G+Cy$

1 光電変換素子

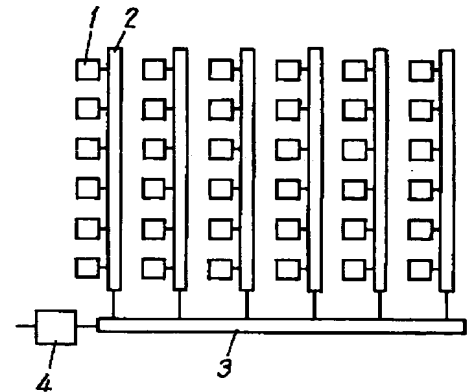
2 垂直転送部

3 水平転送部

21 単位光電
変換素子群


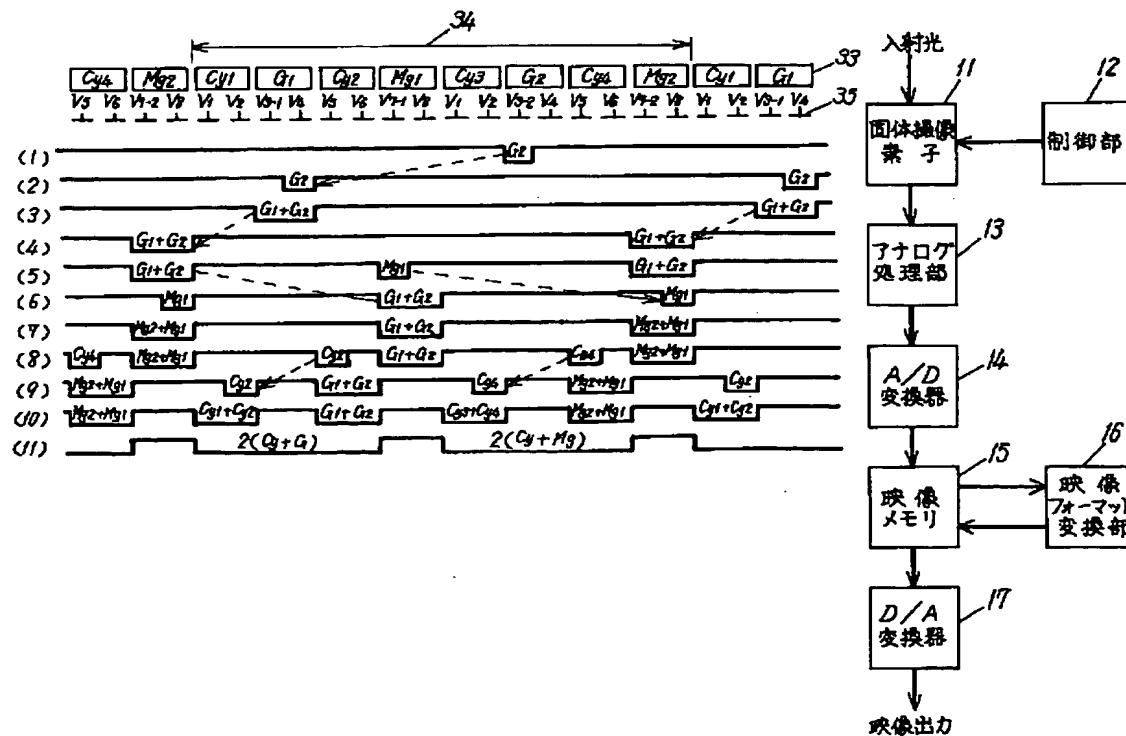
【図3】

【図2】

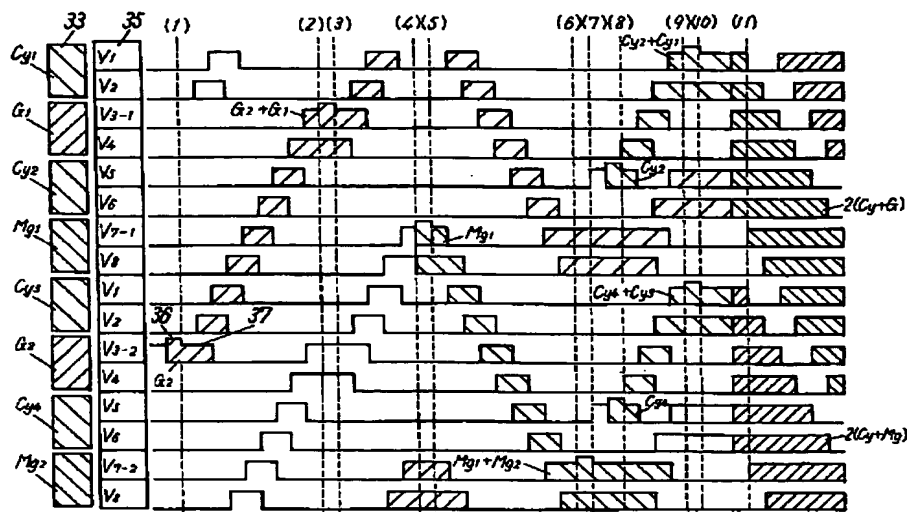


【図6】

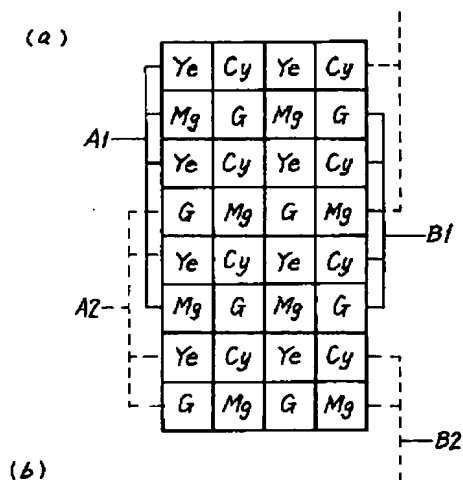
【図7】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 信定 俊英
 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
 株式会社内